

(11)特許出願公開番号

特開2002-79560

(P2002-79560A)

(43)公開日 平成14年3月19日(2002.3.19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
B 2 9 C 45/76

識別記号

F I  
B 2 9 C 45/76

テーマコード\*(参考)  
4F206

審査請求 有 請求項の数4 O.L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2000-272633(P2000-272633)

(22)出願日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(71)出願人 000002107

住友重機械工業株式会社

東京都品川区北品川五丁目9番11号

(71)出願人 000175504

三共化成株式会社

東京都大田区久が原2丁目11番14号

(72)発明者 植月 宏昌

千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地 1

住友重機械工業株式会社千葉製造所内

(74) 代理人 100071272

弁理士 後藤 洋介 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 射出成形機の製品良否判別方法

(57) 【要約】

【課題】 射出成形機における製品良否判別のための設定作業を簡単に行うことができるような製品良否判別方法を提供すること。

【解決手段】 成形条件出しを行ってNショット安定して良品を成形できる成形条件を見い出す。各ショットにおいて得られる少なくとも1つの実績値について、 $(N+1)$ ショット目からは、その直前のショットから数えて過去Nショット分の実績値データから平均値及び標準偏差をショット毎に算出し、算出された標準偏差に対し倍率 $k_i$ を初期設定して実績値が、 $(\text{平均値} \pm k_i \times \text{標準偏差})$ の範囲に入るかの判定をショット毎に行い、入る場合には良品、入らなければ不良品という判別を行いながら、標準偏差に対する最適倍率 $k_o$ を決定する。以後は、ショット毎に算出された標準偏差に対し最適倍率 $k_o$ を設定して実績値が、 $(\text{平均値} \pm k_o \times \text{標準偏差})$ の範囲に入るかの判定をショット毎に行い、入る場合には良品、入らなければ不良品という判別を行う。

<input type="checkbox"/> 製剛限 <input type="checkbox"/> 型全閉		<input type="checkbox"/> エジエクタ戻 <input type="checkbox"/> ノズルタッチ		休止 冷却 選証 保圧 充満 計量 <input type="checkbox"/> 計量充	
標準荷重		2000-2500 2500-3000 3000-3500 3500-4000 4000-4500 4500-5000 5000-5500 5500-6000 6000-6500 6500-7000 7000-7500 7500-8000 8000-8500 8500-9000 9000-9500 9500-10000			
ロギンブ 入		2000-2500 2500-3000 3000-3500 3500-4000 4000-4500 4500-5000 5000-5500 5500-6000 6000-6500 6500-7000 7000-7500 7500-8000 8000-8500 8500-9000 9000-9500 9500-10000			
監視 中心		2000-2500 2500-3000 3000-3500 3500-4000 4000-4500 4500-5000 5000-5500 5500-6000 6000-6500 6500-7000 7000-7500 7500-8000 8000-8500 8500-9000 9000-9500 9500-10000			
停止 平均		2000-2500 2500-3000 3000-3500 3500-4000 4000-4500 4500-5000 5000-5500 5500-6000 6000-6500 6500-7000 7000-7500 7500-8000 8000-8500 8500-9000 9000-9500 9500-10000			
調整倍率 標準倍率		2000-2500 2500-3000 3000-3500 3500-4000 4000-4500 4500-5000 5000-5500 5500-6000 6000-6500 6500-7000 7000-7500 7500-8000 8000-8500 8500-9000 9000-9500 9500-10000			
不良品		2000-2500 2500-3000 3000-3500 3500-4000 4000-4500 4500-5000 5000-5500 5500-6000 6000-6500 6500-7000 7000-7500 7500-8000 8000-8500 8500-9000 9000-9500 9500-10000			
148319-33 148219-33 148119-33 148019-33 147919-33 147819-33 147719-33 147619-33 147519-33 147419-33		2000-2500 2500-3000 3000-3500 3500-4000 4000-4500 4500-5000 5000-5500 5500-6000 6000-6500 6500-7000 7000-7500 7500-8000 8000-8500 8500-9000 9000-9500 9500-10000			

**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 成形条件出しを行って N (N は正の整数) ショット安定して良品を成形できる成形条件を見出し、

各ショットにおいて得られる少なくとも 1 つの実績値について、(N+1) ショット目からは、その直前のショットから数えて過去 N ショット分の実績値データから平均値及び標準偏差をショット毎に算出し、

算出された標準偏差に対し倍率  $k_i$  を初期設定して (平均値 -  $k_i \times$  標準偏差)  $\leq$  実績値  $\leq$  (平均値 +  $k_i \times$  標準偏差) を満足するかの判定をショット毎に行い、満足した場合には良品、満足しなければ不良品という判別を行いながら、標準偏差に対する最適倍率  $k_o$  を決定し、以後は、ショット毎に算出された標準偏差に対し最適倍率  $k_o$  を設定して (平均値 -  $k_o \times$  標準偏差)  $\leq$  実績値  $\leq$  (平均値 +  $k_o \times$  標準偏差) を満足するかの判定をショット毎に行い、満足した場合には良品、満足しなければ不良品という判別を行うことを特徴とする射出成形機の製品良否判別方法。

**【請求項 2】** 請求項 1 記載の製品良否判別方法において、前記平均値は移動平均値であることを特徴とする射出成形機の製品良否判別方法。

**【請求項 3】** 請求項 1 あるいは 2 記載の製品良否判別方法において、各ショットにおいて得られる実績値としては、計量時間、クッション位置、保圧完了位置、充填ピーク圧、射出ピーク速度、保圧ピーク速度等があり、これらの実績値から複数を採用する場合には、採用されたそれぞれの実績値について平均値及び標準偏差が算出され、算出された標準偏差に対する倍率も採用されたそれぞれの実績値について設定されることを特徴とする射出成形機の製品良否判別方法。

**【請求項 4】** 請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の製品良否判別方法において、異なる製品を成形する場合であって以前に成形された製品と重量や形状において近い製品である場合、前記以前に成形された製品の成形時に得られた最適倍率  $k_o$  を初期設定の倍率  $k_i$  と設定することを特徴とする射出成形機の製品良否判別方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、射出成形機の製品良否判別方法に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 射出成形機においては、得られた製品について様々な方法で良否の判別が行われる。良否判別方法の一例をあげると、良品が得られている運転状態でショット毎に得られるある実績値について過去複数ショット分の実績値データから中心値を算出し、この中心値に対して上下にある監視幅を設定する。そして、ショット毎に (中心値 - 監視幅)  $\leq$  実績値  $\leq$  (中心値 + 監視幅) を満足するかの判定を行い、満足していれば良品、満足

していなければ不良品という判別を行っている。なお、実績値としては、計量時間、クッション位置、保圧完了位置、充填ピーク圧、射出ピーク速度、保圧ピーク速度等がある。通常は、これらの実績値すべてについて、中心値及び監視幅の設定を行い、すべての実績値について上記の判別を行っている。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかし、上記の方法では、製品が変わる毎に実績値のばらつきを調査して監視幅を設定する必要がある、オペレータには多大な作業量が要求される。

**【0004】** そこで、本発明の課題は、射出成形機における製品良否判別のための設定作業を簡単に行うことができるような製品良否判別方法を提供することにある。

**【0005】** 本発明の他の課題は、ある製品 (ある金型) で決定した設定値を、他の製品 (他の金型) で流用し易くすることのできる製品良否判別方法を提供することにある。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明による射出成形機の製品良否判別方法は、成形条件出しを行って N (N は正の整数) ショット安定して良品を成形できる成形条件を見出し、各ショットにおいて得られる少なくとも 1 つの実績値について、(N+1) ショット目からは、その直前のショットから数えて過去 N ショット分の実績値データから平均値及び標準偏差をショット毎に算出し、算出された標準偏差に対し倍率  $k_i$  を初期設定して (平均値 -  $k_i \times$  標準偏差)  $\leq$  実績値  $\leq$  (平均値 +  $k_i \times$  標準偏差) を満足するかの判定をショット毎に行い、満足した場合には良品、満足しなければ不良品という判別を行いながら、標準偏差に対する最適倍率  $k_o$  を決定し、以後は、ショット毎に算出された標準偏差に対し最適倍率  $k_o$  を設定して (平均値 -  $k_o \times$  標準偏差)  $\leq$  実績値  $\leq$  (平均値 +  $k_o \times$  標準偏差) を満足するかの判定をショット毎に行い、満足した場合には良品、満足しなければ不良品という判別を行うことを特徴とする。

**【0007】** なお、前記平均値は移動平均値である。

**【0008】** また、各ショットにおいて得られる実績値としては、計量時間、クッション位置、保圧完了位置、充填ピーク圧、射出ピーク速度、保圧ピーク速度等があり、これらの実績値から複数を採用する場合には、採用されたそれぞれの実績値について平均値及び標準偏差が算出され、算出された標準偏差に対する倍率も採用されたそれぞれの実績値について設定される。

**【0009】** 更に、異なる製品を成形する場合であって以前に成形された製品と重量や形状において近い製品である場合、前記以前に成形された製品の成形時に得られた最適倍率  $k_o$  を初期設定の倍率  $k_i$  と設定する。

**【0010】**

**【発明の実施の形態】** 以下に、本発明の実施の形態につ

いて説明する。本発明による製品良否判別方法を実行するために必要な機能は以下の通りである。

【0011】実績値取得機能：製品良否判別を行うためには、従来と同様に、種々の実績値を取得することが必要である。実績値としては、前に述べたように、計量時間、クッション位置、保圧完了位置、充填ピーク圧、射出ピーク速度、保圧ピーク速度等があり、これらの実績値は1ショットに1回取得できる。計量時間は計量タイマから知ることができ、クッション位置、保圧完了位置はスクリュ位置センサで測定される。また、充填ピーク圧は金型内樹脂圧センサあるいは加熱シリング内の樹脂出口に近い樹脂圧センサで測定することができ、射出ピーク速度、保圧ピーク速度は射出モータの速度センサで測定することができる。いずれにしても、このような機能は従来の射出成形機でも有している。

【0012】実績値の記憶、表示機能：ショット毎に得られる複数種類の実績値は、射出成形機の制御装置に備えられた記憶装置に記憶することができ、必要に応じて射出成形機に備えられたディスプレイにて表示したり、プリンタにてプリントアウトすることができる。勿論、実績値のみならず、1ショット毎の各種の圧力波形や速度波形等も表示できる。そして、従来の射出成形機でもこのような機能を有している。

【0013】標準偏差計算機能：これは、本発明特有の機能であり、あるショットにおいてその直前のショットから数えて過去Nショット分の実績値データからその平均値及び標準偏差がショット毎に算出される。つまり、平均値及び標準偏差の算出に際しては、Nショット分の実績値データは固定ではなく、ショット毎に1ショット分だけ実績値データが更新されるようにしている。このようにして得られる平均値が移動平均値であることは明らかである。

【0014】標準偏差に対する倍率設定機能：これも本発明特有の機能であり、良好な製品良否判別を行うために、上記計算機能で算出された標準偏差そのものではなく、標準偏差にある倍率kを乗算した値を使用するようにしている。

【0015】良否判別機能：後で説明されるように、本発明特有の判別条件による良否判別が行われる。

【0016】次に、本発明による製品良否判別の作用について説明する。本発明により新しい製品に対して製品良否判別のための設定を行う手順は以下の通りである。

【0017】手順1：製品良否判別に関係なく、良品が成形できる成形条件を見つける。すなわち、成形条件出しを行い、Nショット安定して成形できる状態にする。Nは正の整数であり、一例をあげれば30である。

【0018】手順2：(N+1)ショット目からは、各ショットにおいて得られる実績値について、その直前のショットから数えて過去Nショット分の実績値データから平均値及び標準偏差をショット毎に算出する。そし

て、過去の同種の製品での実績や統計的な知見により、標準偏差に対する倍率kを初期倍率 $k_i$ として設定する。更に、算出された標準偏差に対し初期倍率 $k_i$ を設定して、

$$(\text{平均値} - k_i \times \text{標準偏差}) \leq \text{実績値} \leq (\text{平均値} + k_i \times \text{標準偏差})$$

を満足するかの判定をショット毎に行い、満足した場合には良品、満足しなければ不良品という判別を行いながら、標準偏差に対する最適倍率 $k_o$ を決定する。なお、この初期倍率 $k_i$ は実績値毎に異なることは言うまでも無い。手順2のショット数も、一例をあげれば30ショットである。

【0019】手順3：以後は、ショット毎に算出された標準偏差に対し最適倍率 $k_o$ を設定して、

$$(\text{平均値} - k_o \times \text{標準偏差}) \leq \text{実績値} \leq (\text{平均値} + k_o \times \text{標準偏差})$$

を満足するかの判定をショット毎に行い、満足した場合には良品、満足しなければ不良品という判別を行う。このように、手順3では、実際に成形・製品良否判別を行いながら、標準偏差に対する最適倍率 $k_o$ を見つける。

【0020】図2は、手順3における平均値と $\pm k_o \times$ 標準偏差 $\sigma$ との関係を示す。平均値及び標準偏差 $\sigma$ は、常に直前のショットから過去Nショット分の実績値データから算出されるので、平均値に対する上下の幅、すなわち監視幅が常に変動している。これは、あるショットと別のショットで平均値からのはずれ量が同じであっても、過去Nショットの標準偏差が小さい場合には不良と判定され、大きい場合には良品と判定されることを意味する。言い換えれば、常に過去Nショットのばらつきに対応した監視幅が設定されていることになる。

【0021】なお、不良と判別された製品は、射出成形機に備えられているシュータで分別されたり、もしくは取り出し機で分別される。

【0022】図1は、射出成形機に備えられたディスプレイ上の表示例を示している。ここでは、実績値として前に述べた、計量時間、クッション位置、保圧完了位置、射出ピーク速度、充填ピーク圧の他、保圧最小速度、充填圧力1、2、3を採用している。充填圧力1、2、3というのは、充填工程において異なるタイミングで充填圧力をサンプリングして得られた値である。これらの実績値のいずれを良否判別に採用するかは任意に選択でき、選択する場合は図1における監視の欄を『自動』にし、選択しない場合には『切』（『切』は図示せず）に設定すれば良い。ディスプレイ上には、上記の実績値毎に平均値や標準偏差、倍率kが表示される。勿論、平均値や標準偏差はショット毎に値が変化し得る。また、倍率kは実績値毎に異なっている。更に、これらの表示部分の下側には、ショット毎の実績値データも表示されている。

## 【0023】

【発明の効果】①新規製品に対して製品良否判別の設定を行う際に、標準偏差に対する倍率を設定することになる。これは、物理的な絶対値でなく製品重量や形状によって決まる傾向(＝無次元の相対値)であるため、一般的な統計の考え方が使用できる(例えば正規分布では、 $3\sigma$ 内に99.7%が入る等)。また、異なる製品を成形する場合であって以前に成形された製品と重量や形状において近い製品である場合、以前に成形された製品の成形時に得られた最適倍率 $k_o$ を初期設定の倍率 $k_i$ と設定できる場合が多い。すなわち、製品重量や形状が近い製品での倍率 $k$ をほぼそのまま流用できる場合が多い。

【0024】②標準偏差は判別を行うショットから、過去 $N$ ショットの実績値を使用して計算する。これにより、事前にテストを行い標準偏差を求めておく作業が不要となる。

【0025】③以上により、射出成形機における製品良否判別のための設定作業を簡単に行うことができ、ある製品(ある金型)で決定した倍率を、他の製品(他の金型)で流用し易くすることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による製品良否判別においてディスプレイに表示される表示例を示した図である。

【図2】本発明による製品良否判別方法の判定動作を説明するための図である。

【図1】

標準偏差											
モード [ロギング]		総数 [ 1483]shots 良品 [ 1272]shots 不良 [ 181]shots リジェクト [ 30]shots									
監視 [入]	計量時間	クッション位置	保圧完位感	射出ピーク速	保圧最小速	充填ピーク圧	充填1圧力	充填2圧力	充填3圧力	製品判別	
印字 [切]	監視	自動	自動	自動	自動	自動	自動	自動	自動	----	
製品判別	中心	1.31	4.03	5.50	66.0	-40.5	607	291	557	606	----
停止	幅士	0.07	0.07	0.04	3.7	1.8	5	10	21	24	----
更新	平均	1.31	4.03	5.50	66.0	-40.6	607	291	557	606	----
	偏差倍率	1.5	1.0	2.5	2.0	4.5	1.5	4.5	3.5	1.0	----
	標準偏差	0.02	0.00	0.01	0.3	0.7	1	3	6	4	----
	不良品	19	2	19	0	38	29	51	10	9	181
実績値	1483 19:35	1.34	4.04	5.52	66.6	-41.1	605	288	553	605	○
	1482 19:35	1.33	4.03	5.52	66.6	-41.5	608	288	552	606	○
	1481 19:34	1.35	4.04	5.52	66.4	-41.5	609	283	551	589	○
	1480 19:34	1.35	4.05	5.52	66.4	-41.1	608	290	558	616	○
	1479 19:34	1.36	4.04	5.52	66.6	-41.1	609	289	556	607	○
	1478 19:34	1.33	4.03	5.52	66.6	-41.3	608	291	552	605	○
	1477 19:34	1.34	4.04	5.52	66.1	-41.1	607	291	566	608	○
	1476 19:34	1.35	4.05	5.52	66.9	-40.1	610	291	558	610	○
	1475 19:33	1.35	4.04	5.52	66.1	-41.3	609	289	556	606	○
	1474 19:33	1.35	4.04	5.51	65.6	-40.1	609	281	544	593	○
段取		型開閉	可塑化	温度	一貫設定	波形成示	品質管理	生産管理			

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 忠三

東京都大田区久が原2丁目11番14号 三共  
化成株式会社内

(72)発明者 吉沢 徳夫

東京都大田区久が原2丁目11番14号 三共  
化成株式会社内

(72)発明者 高橋 政浩  
東京都大田区久が原2丁目11番14号 三共  
化成株式会社内

(72)発明者 中沢 修  
東京都大田区久が原2丁目11番14号 三共  
化成株式会社内

Fターム(参考) 4F206 AM32 AP021 AP062 AP072

AP10 JA07 JL02 JM01 JM04

JM05 JN03 JN11 JN21 JP01

JP12 JP13 JP14